

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## INSTRUKCIJE ZA

## PLOČASTI IZMJENJIVAČ TOPLINE

# UniGasket

---

**UNEX HEATEXCHANGER ENGINEERING GMBH. -AUSTRIA**  
Tel: +43 (0)2682 635 85 0 ·Fax: +43 (0) 2682 635 85 20

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## SADRŽAJ

<b>1) NAČELO I KONSTRUKCIJA</b>	
1.1) NAČELO PLOČASTOG IZMJENJIVAČA TOPLINE.....	3
1.2) KONSTRUKCIJA PLOČASTOG IZMJENJIVAČA TOPLINE.....	3
<b>2) FUNKCIJE</b>	4
2.1) FUNKCIJA PLOČASTOG IZMJENJIVAČA TOPLINE.....	4
2.2) SKICA SKLOPIVIH DIJELOVA.....	5
2.3) DIJAGRAM (SL. 8) .....	6
<b>3) UPUTE ZA UGRADNJU</b>	
3.1) SASTAVLJANJE OKVIRA .....	8
3.2) ZAHTJEVI UGRADNJE .....	8
<b>4) POČETAK</b>	
4.1) POSTUPAK POČETNE UGRADNJE.....	11
4.2) POSTUPAK TIJEKOM RADA .....	12
4.3) POSTUPAK ZAUSTAVLJANJA.....	12
4.4) RJEŠAVANJE PROBLEMA.....	12
<b>5) ODRŽAVANJE I ČIŠĆENJE</b>	
5.1) RAZDVAJANJE.....	15
5.2) ČIŠĆENJE.....	15
5.3) SKLAPANJE.....	18
5.4) ZAMJENA PLOČA I BRTVA .....	19
5.5) REKONSTRUKCIJA.....	22
<b>6) REZERVNI DIJELOVI I PRIBOR</b>	
6.1) POSTUPAK NARUČIVANJA.....	23
6.2) DODACI .....	24

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 1) NAČELO I KONSTRUKCIJA

### 1.1) NAČELO PLOČASTOG IZMJENJIVAČA TOPLINE

Pločasti izmjenjivač topline sastoji se od okvira sa rupama za spajanje unutar kojeg se nalaze ploče koje su uprešane u okvir.

Ploče su valovitog oblika što osigurava turbulencije u protoku i visoki koeficijent prijenosa topline.

### 1.2) KONSTRUKCIJA PLOČASTOG IZMJENJIVAČA TOPLINE

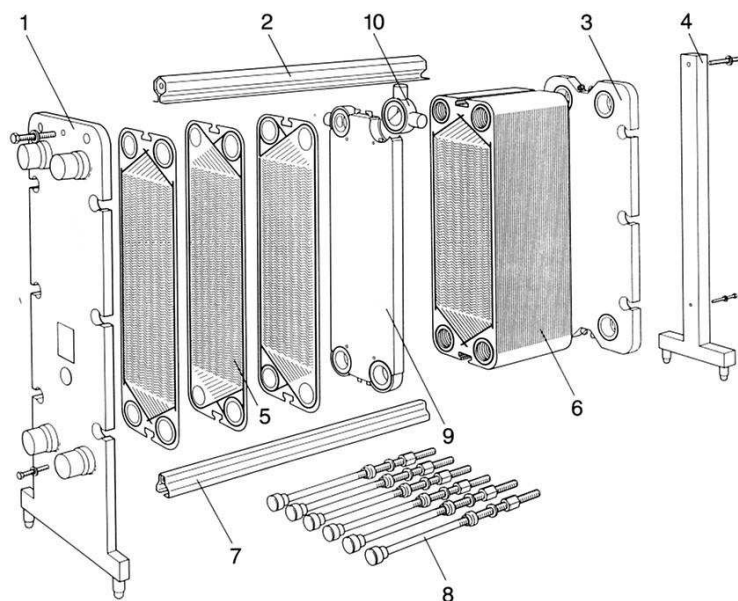


Fig. 1

1. Glava
2. Gornja poluga
3. Ploča na kraju
4. Zadnji oslonac
5. Protočna ploča
6. Skup ploča
7. Donja poluga
8. Vijci za spajanje
9. Rešetka za spajanje
10. Glavna spojnica

Primjeri pločastog izmjenjivača topline obložen sa nerđajućim čelikom. Rešetke za spajanje (9) i glavni spojevi koriste se samo u pločastim izmjenjivačima.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 2) FUNKCIJA

### 2.1) FUNKCIJA PLOČASTOG IZMJENJIVAČA TOPLINE

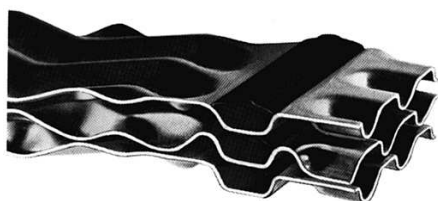
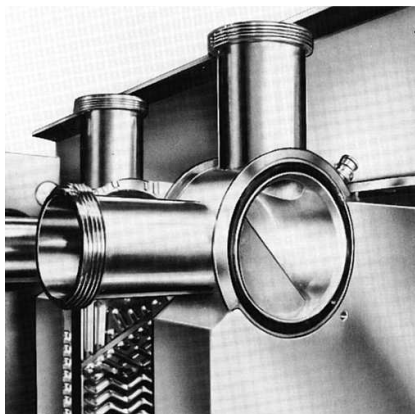


Fig. 2

#### 2.1.1) PLOČE

Nakon spajanja paketa s pločama, ploče koje su ugođene brtvom–osiguravaju, djelotvorno zatvaranje između tekućine i atmosfere (sl. 2).

Osim toga miješanje tekućina je eliminirano ugradnjom dvostruke brtve oko ulazne cijevi (sl. 3). Svaka druga ploča je okrenuta za 180 stupnjeva. To znači da se dvostruka brtva nalazi na svakom drugom ulazu i u kanalima između ploča. Paketi ploča formiraju paralelni protok u kanalima ali u suprotnim smjerovima (fig. 4).



#### 2.1.2) SPOJEVI

Rešetke za spajanje moraju biti umetnute tako da pločasti izmjenjivač topline može raditi s dva medija istodobno.

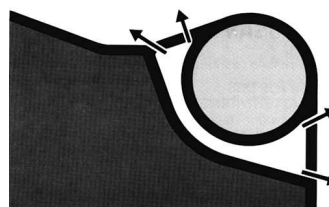


Fig. 3

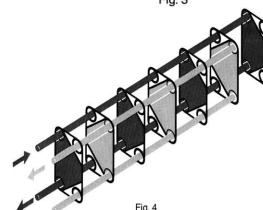


Fig. 4

Rešetke za spajanje dijele ploče u odvojene sekcije.

Rešetke za spajanje su opremljene sa glavnim spojevima koji se mogu mijenjati (sl. 5).

Glavni spojevi formiraju poveznicu između pojedinih dijelova izmjenjivača topline ili sa ulazno/izlaznim spojevima za cjevovod. Dvije povezne grane mogu se osigurati unutar glavnog priključka sa spojevima unutar svoje sekcije.

#### 2.1.3) ODVAJANJE PLOČA

Ploče izmjenjivača sa više sekcija ne zahtijeva ulazno/izlaznu granu, sekcija može biti opremljena sa odvojenim pločama (debljina lista, 2-10 mm) ili može biti opremljena sa pojačivačem protoka (debljina lista, 2-10 mm)

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
--------	---------	------------	-----------	-----------	----------	---------

## 2.2) SKICA SKLOPIVIH DIJELOVA

Normalno je da skica dijelova bude pričvršćena na izmjenjivaču topline. Ona pokazuje sve glavne dimenzije, kao i specifikacije i identifikacije konekcija. Slike 6 ABC pokazuju primjere izgradnje izmjenjivača topline:

GLAVA= Glava  
 g = Rešetka za spajanje  
 FOLL. = Sljedeći  
 H = Vodoravni spojevi  
 V = Okomiti spojevi

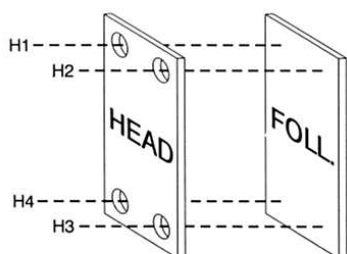


Fig. 6 a  
 1 sekcija  
 1 prolaz

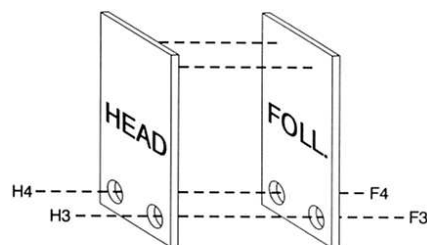


Fig. 6 b  
 1 sekcija  
 2 prolaza

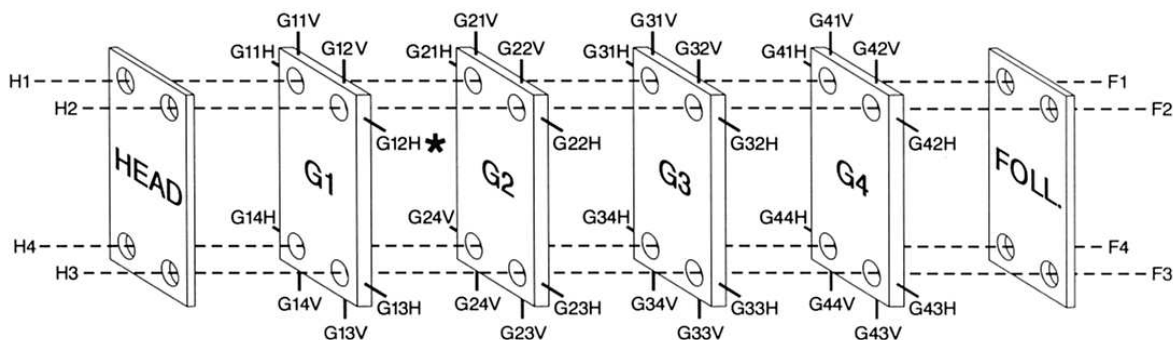
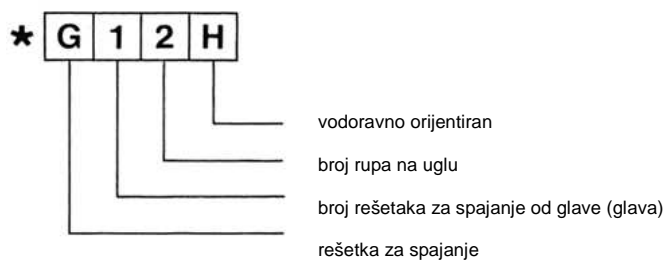


Fig. 6 c  
 5 sekcija



UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 2.3) DIJAGRAM (SL. 8)

### 2.3.1) KONFIGURACIJA DIJAGRAMA T

Paket ploča je suspendiran između glave i sljedbenika. Brtvljena strana ploče mora uvijek biti okrenuta prema glavi. Na desnoj strani sl 8. možete vidjeti jednu ploču gledano sa strane gdje se nalazi brtva. Kutne rupe na ploči su određene veličinom 1-4  
Presječene linije su izvučene kroz četiri rupe na paketu ploča. Protočni kanali za svaku tekućinu su označeni sa tankom linijom kako bi se olakšala identifikacija.

### 2.3.2) PRIMJER

Sl. 7, 8 i 9 pokazuje isti pločasti izmjenjivač topline s sekcijom za grijanje i hlađenje odvojen priključcima. G1  
Hladna tekućina ulazi u odjeljak za grijanje preko H1 u glavu i teče kroz dva paralelna kanala u jednom prolazi prije ulaska u rashladni odjeljak preko rupa 4 u priključak mreže.  
Odavde se tekućina hladi u dva prolaza, svaki s dva paralelna kanala, prije izlaska iz izmjenjivača topline kroz F4 u rešetku koja se zove sljedbenik.  
Grijani medij ulazi kroz glavu (H3 glava) i izlazi ostavlja opet kroz glavu (H2 u glava)

### 2.3.3) REFERENTNI BROJ

Kvaliteta materijala i četiri prve znamenke referentnog broja ploče navedeni su u gornjem lijevom kutu dijagrama sl. 8 (Br. 1075).  
Četiri posljednje znamenke od osam znamenki referentnog broja su smještene na ploči

zajedno sa kodom za bušenje. Kod pokazuje koje rupe u kutu su slobodne za protok tekućina.

Na primjer: 1204 \* znači da je ploča otvorena u uglovima 1, 2 i 4, dok je kut 3 (označen s 0) zatvoren. U pismu H na vrhu je objašnjeno u odjeljku 5.4.1.

### 2.3.4) SERIJSKI BROJEVI

Brojevi dijagrama - ispod ploče - su serijski brojevi, odnosno naznaku za postavljanje ploče u izmjenjivaču topline.  
Serijski brojevi počinju s brojem 1 za glavu i nakon toga u kontinuitetu za svaku ploču, priključak mreže, ili ploču za odvajanje. Kad proširujemo postojeći paket, postojeći brojevi se koriste, a nove ploče su označene sa ekstra znamenkama, npr. 16, 17, 18, 18-1, 18-2, 18-3, 18-4, 19, 20 itd.

### 2.3.5) REFERENTNI BROJEVI I BRTVE

Dijagram daje referentni broj brtvila za svaki odjeljak u izmjenjivaču topline, kao i za količinu i referentni broj ljepljivosti i tekućine za čišćenje za potpunu zamjenu svih brtvila.

### 2.3.6) KAPACITET

Podaci popisa na dijagramu daje kapacitet i druge informacije o kriteriju korištenja za izradu izmjenjivača topline.

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
--------	---------	------------	-----------	-----------	----------	---------

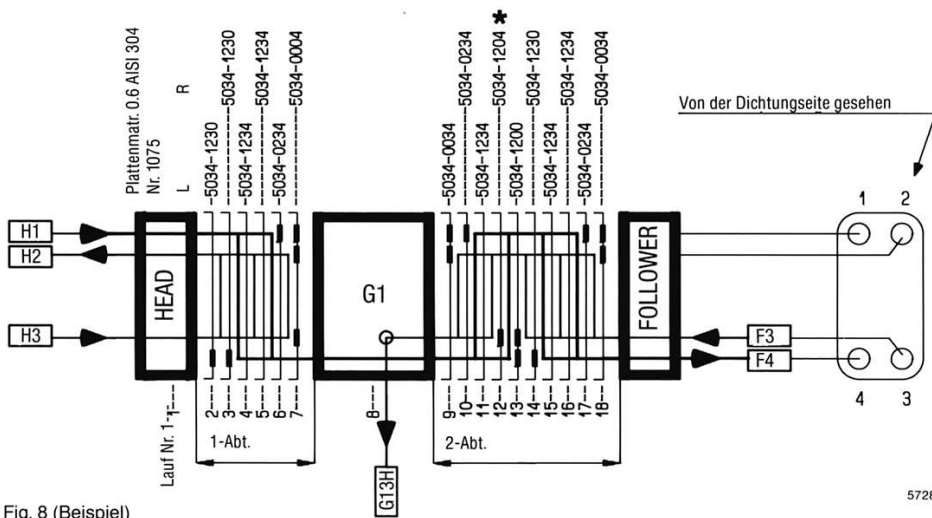
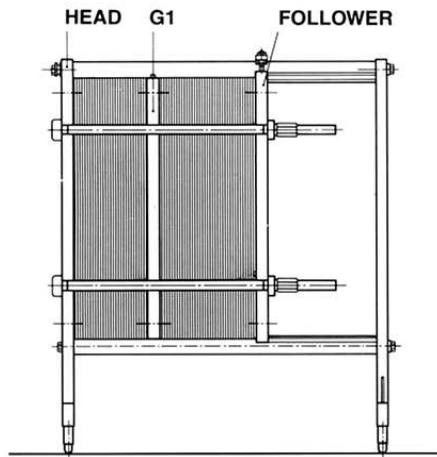


Fig. 8 (Beispiel)

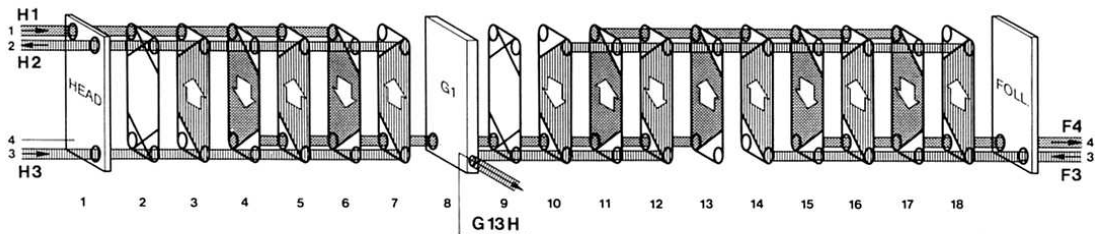


Fig. 9 (Beispiel)

5736

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

### 3) UPUTE ZA MONTAŽU

#### 3.1) SASTAVLJANJE OKVIRA

**3.1.1)** Započnite podizanje glave (glava).  
 Osigurajte podnožje (E) na glavu pomoću  
 vijka, blokirajte(1), učvrstite kraj pomoću vijka  
 (2) na dnu (E).

Postavite sljedbenik (FOLL.) na dva bloka (3)  
 cca. 200 mm od glave (GLAVA). Stavite dva  
 bloka (4) na vrhu između glave i sljedbenika.  
 Zadržite sljedbenik (FOLL.) s užetom (R), i  
 izvadite klin (1)

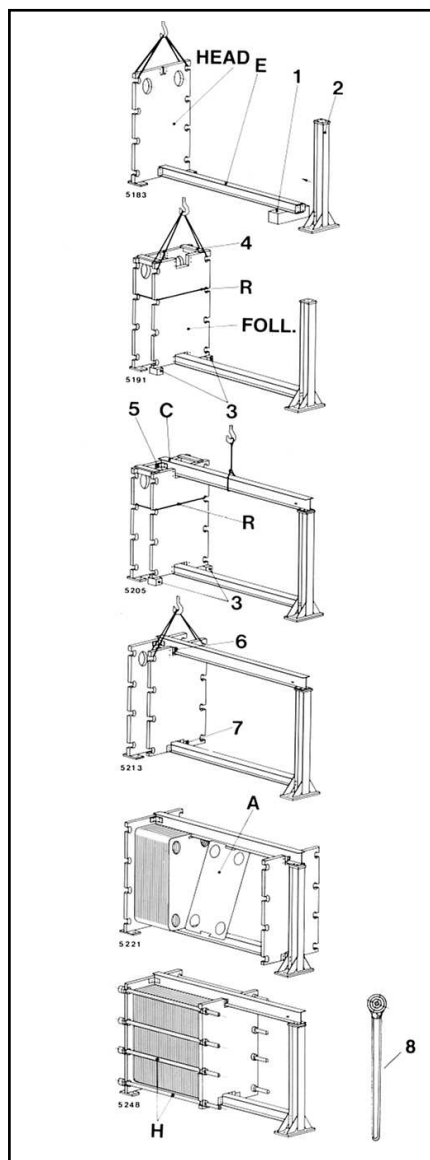
**3.1.3)** Blokiraj gornju rešetku (C) na kraju  
 učvršćivača i glavu s elementima (5)

**3.1.4)** Postavite uređaje s valjcima (6) na  
 sljedbenik (FOLL.), tako da su valjci točno  
 jedan nasuprot drugome. Montiraj rešetku na  
 dnu (7) na sljedbenika. Podesite visinu  
 sljedbenika pomoću valjka. Izvadite blokove (3  
 i 4) i uže (R) .3.1.3)

**3.1.5)** Pritisnite sljedbenik do kraja  
 pričvršćivača. Ugrijte ploče (A) . Gornju rešetku  
 jednu po jednu, zatim okrenite donju rešetku, i  
 gurajte prema naprijed do glave. Umetnite  
 pločice u serijski-numeričkim redoslijedom kao  
 što je navedeno u dijagramu. Serijski brojevi  
 moraju biti prema gore, a strana brtve mora biti  
 prema glavi.

**3.1.6)** Kada su sve ploče pravilno sastavljene,  
 gurnite sljedbenik nasuprot paketu sa pločama  
 – montirajte vijke za učvršćivanje (H) -  
 primjenjuju se zbog maziva sa visokim  
 pritiskom koji vrše utjecaj na spojeve. Pri  
 zatezanju vijaka koristite odgovarajući ključ  
 (čegrtaljku).

Započnite stezanje s dva vijka dijagonalno  
 jedan nasuprot drugome. Ovi vijci za zatezanje  
 mogu se zatezati maksimalno do širine paketa  
 sa pločama. Nastavite zatezanje u  
 dijagonalnom položaju. Prilikom zatezanja  
 držite glavu i sljedbenik u paralelnom položaju  
 koliko je to moguće i zatim pregledajte vijke.  
 (max. devijacija 10 mm po m udaljenosti  
 između vijaka). Minimalna dimenzija stegnute  
 ploče u paketu je prikazana na ploči gdje se  
 nalazi glava.





UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 3.2) ZAHTJEVI ZA UGRADNJU

Pločasti izmjenjivač topline treba biti postavljen na takvo mjesto gdje će biti omogućen lakši pristup u slučaju kvara ili jednostavno kada je potrebno izvršiti kontrolu izmjenjivača.

### 3.2.1) PROSTOR

Na najmanje jednoj strani izmjenjivača topline mora biti dovoljno prostora za skidanje ploče s vrha uz blagi okomiti nagib. U isto vrijeme mora biti omogućeno zatezanje ili uklanjanje vijaka kako bi se mogle pregledati ploče izmjenjivača topline (slika 11). Mora biti omogućeno skidanje obojanog zaslona ili izolacijske košuljice, ako ih ima, bez da nužno moramo ukloniti izmjenjivač topline sa cjevovoda. To se mora uzeti u obzir prilikom montaže. Svi angažmani se izvršavaju na sekciju cijevi bez termometra, manometra ili ako povučete slavinu na udaljenosti od 100 mm, od jedinice (u slučaju naknadne izolacije). Udaljenost izolirane cijevi treba biti 100 mm od izolacijske košuljice/ zaslona. Sljedbenik mora biti slobodan za kretanje po cijeloj dužini na gornjoj traci kao što je prikazano na slici. 10. Vidi točne dimenzije za vaš izmjenjivač topline na poleđini ovog priručnika.

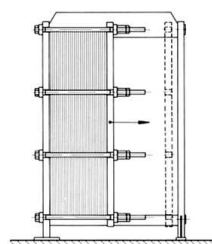


Fig. 10

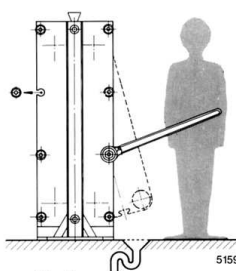


Fig. 11

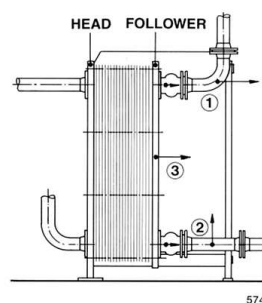


Fig. 12

### 3.2.2) SPAJANJE NA CJEVOVOD

Izmjenjivač topline mora biti spojen prema priloženoj skici za montažu. Navojni priključci trebaju biti montirani na cijevi sa klasičnim navojima ili na cijevi sa prilagođenim prirubnicima radi lakšeg uklanjanja. Prirubnički priključci moraju biti izmjenjivi. Slika. 12 pokazuje ispravno spojenu jedinicu. Ako je potrebno, odgovarajući filter bi trebao biti instaliran na ulazu tekućine. Izolacijski ventili se također preporučaju za sve veze spajanja. Termometri, manometri i sl. trebaju se koristiti po potrebi.

### 3.2.3) PRAVILNA MONTAŽA CIJEVI (Fig. 12)

Da biste spriječili pretjeran pritisak na okvir sa pločama, sve cijevi moraju biti maknute odgovarajućim držačima za cijevi. Cijevni spojevi pridružuju se sljedbeniku (FOLL-zadnja rešetka) 1 i 2 mora biti zamjenjivo kako bi se omogućilo izmjenjivaču topline čišćenje i pregled. Za ponovno stezanje paketa sa pločama, cijevi na sljedbeniku ili bilo kakve rešetke za priključak moraju biti fleksibilni. To se može postići pomoću dilatacije. Tijekom otvaranja, mora biti omogućeno premještanje sljedbenika 3, nesmetano, uz cijelu dužinu gornje trake. Za CIP (čišćenje na mjestu), bez otvaranja, cijevi, materijal i konstrukcija moraju biti izabrani u skladu sa zahtjevom.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

### 3.2.4) TLAČNO PULSIRANJE/VIBRACIJE

Klipne pumpe, zupčaste pumpe, doziranje uređaja i sl. ne smiju biti u stanju prenijeti tlačno pulsiranje / vibracije na pločasti izmjenjivač topline, jer to može uzrokovati zamor i lom materijala.

### 3.2.5) ZAŠTITA OD PREVISOKOG TLAKA

Zaštitnik od previsokog tlaka mora biti uvijek montiran (slika 13), ako je izmjenjivač topline stavljen u pogon vjerojatno će se razviti veći pritisak nego što je navedeno na pločici stroja. Ovakvi uvjeti se mogu javljati kad se pumpa pokrene, kod proširenja ili kod promjene ventila itd.

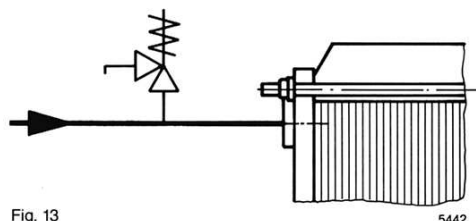


Fig. 13

5442

### 3.2.6) CIRKULACIJSKI ŠOK

Pločasti izmjenjivač topline je osjetljiv na nagle promjene smjera ili naglo zaustavljanje tekućina (cirkulacijski šok). To se može dogoditi tijekom regulacije, mijenjanje spojeva, ili prilikom puštanja pumpe u rad i zaustavljanja sl., vidi odjeljak 4.4.1. Kako bi izbjegli ovu situaciju, koristite ventil za odzračivanje, prigušne releje na električnoj kontrolnoj ploči. Automatske crpke sa zatvorenim ventilima se također preporučuju.

### 3.2.7) ZAŠTITA

Paket sa pločama mora biti zaštićen, kada:

- se javljaju prskanja
- pri korištenju korozivnih medija
- previsoka temperatura
- potrebna zaštita od strane lokalnih vlasti

Zaštita zaslona za sve vrste pločastog izmjenjivača topline može biti isporučen Tamo gdje je toplinska zaštita poželjna ili potrebna, izolacijska košuljica može biti isporučena. Ova košuljica odgovara izmjenjivaču topline i može se skinuti bez odvajanja od cijevi.

### 3.2.8) ODVOD

Odvod bi trebao biti smješten u blizini izmjenjivača topline. Ako odvod dovodi tekućinu do sustava javne odvodnje, mogući rizik od onečišćenja treba uzeti u obzir. Ako bilo koja tekućina ne može otići izravno u odvod, pogodne ladice za izlivanje bi trebale biti stavljene ispod uređaja. Ako je potrebno, ladice trebaju biti opremljene sa alarmom za niveliranje.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 4) POČETAK

### 4.1) PROCEDURA ZA POKRETANJE

Prije početka stavljanja u pogon, provjerite da stegnuti paket sa pločama odgovara dimenzijama koje su navedene na ploči koja se nalazi na izmjenjivaču topline.

#### 4.1.1) POČETAK

Nagli udari kapi, pad tlaka i temperature, moraju se izbjegavati, jer to može oštetiti pločice i brtvila uzrokovati pri tome curenje. Pumpu treba puštati uz ventile, koji se zatim mogu postupno otvarati dok se ne postigne željeni protok.

#### **NAPOMENA!!!**

**Početno pokretanje pločastog izmjenjivača topline s novim EPDM brtvama mora se raditi laganim povećanjem temperature, max. do 25 ° C (77 ° F) po satu.**

**Ponovnim pokretanjem, zaustavljanjem, moraju se promatrati: Tlačni val/pad ne smije prelaziti ± 10 bara u minuti. Povećanje / pad temperature ne smije prelaziti ± 10 ° C po minuti. Ako gore navedene mjere opreza se ne promatraju, jamstvo više neće važiti.**

U izmjenjivaču topline koji koristi paru kao medij za grijanje, hladna tekućine bi trebala biti puštena u izmjenjivač topline prije nego se para uključi. Potencijalne greške koje su moguće zbog pogrešnog pokretanja rastu proporcionalno s povećanim protokom tekućina i duljinom cjevovoda na koji se spaja izmjenjivač!

Za pokretanje pločastog izmjenjivača topline sa grafoseal brtvama, vidi odjeljak 5.1.3.

### 4.1.2) CURENJE TIJEKOM POKRETANJA

Tijekom početnog pokretanja, manja istjecanja se mogu pojaviti dok ploče i brtvila ne postignu svoju radnu temperaturu i dok ne dođe do izjednačavanja radnog tlaka u svim sekcijama.

#### 4.1.3) ODZRAČIVANJE

Kad se postigne odgovarajuća radna temperatura i radni tlak, sustav se mora odzračiti. Zrak u izmjenjivaču topline se uklanja pomoću protoka tekućine, pod uvjetom da je kapacitet protoka isti kao što je naveden u dijagramu. Zrak u izmjenjivaču topline smanjuje prijenos topline i povećava pad tlaka, čime se povećava rizik od korozije!

#### 4.1.4) DOPUŠTENI TLAK

Vrijednosti radnog tlaka i tlaka za testiranje zadane su na ploči stroja

**RADNI TLAK**= najviši tlak na koji se izmjenjivač topline može podvrgnuti tijekom rada!

**TESTNI TLAK**= Dopušteni tlak na kojem se izmjenjivač topline može testirati!

Tlačno ispitivanje se vrši kao i diferencijalni tlak, topla i hladna strana odvojeno

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Za pločasti izmjenjivači topline s nekoliko odjeljaka, navedeni rad, ispitivanja, i diferencijalni tlak se primjenjuju samo ako su svi dijelovi pod tlakom.

Ako svaki dio radi u različitim pritiscima, ili jedan od odjeljaka nije pod tlakom, može doći do curenja u djelu gdje je niži tlak.

Najveća dopuštena razlika tlaka između dva odvojena dijela je u većini slučajeva 6 KP/cm<sup>2</sup>.

Ako dva dijela nisu jednake veličine, dopuštena razlika je smanjena. Maksimalna razlika u tlaku ovisi o broju ploča u drugoj sekciji / s

## 4.2) PROCEDURA TIJEKOM RADA

Tijekom rada, pad temperature i tlaka mora se redovito provjeravati. Povećani pad tlaka ili pad u temperaturama pokazuju da postoje premazi na pločama. Izmjenjivača topline sada treba čišćenje. Tijekom rada, iste mjere opreza protiv rasta tlaka moraju se promatrati kao tijekom pokretanja!

### 4.2.1) CURENJA TIJEKOM RADA

Pogledaj sekciju 4.4) RJEŠAVANJE PROBLEMA

## 4.3) PROCEDURA ZA ZAUSTAVLJANJE

U pločastim izmjenjivačima topline za pasteriziranje, pare se isključuju, pumpanje tople vode se zaustavlja, ulaz hladne tekućine se također zaustavlja. Konačno, rad crpke prestaje.

Ako se izmjenjivač topline mora otvoriti, izmjenjivač se prije mora ohladiti ispod 40°C, dopuštajući da proizvodna pumpa počinje ponovno cirkulirati, pri recirkulaciji temperaturu vode treba smanjiti maksimalno 10°C po minuti. Ovo smanjenje se postiže otvaranjem ventila za hladnu vodu ili dodavajući hladnu vodu u ciklus. Pločasti izmjenjivač topline sa jednom sekcijom se zatvaraju polako tako da

temperatura se smanjuje za maksimalno 10°C po minuti. Ako ne postoji druga mogućnost hlađenja, pločasti izmjenjivač topline se mora hladiti sa industrijskom vodom koja ima temperaturu manju od 40 °C.

Normalno, pločasti izmjenjivač topline može biti dekomprimiran tako da se zaustavi ulaz/izlaz tekućine. Temperatura će se postepeno smanjiti do sobne temperature. Za duga zaustavljanja, pogledajte proceduru sekcije 5.2.3.

## 4.4) RJEŠAVANJE PROBLEMA

U slučaju da dođe do oštećenja ploče ili brtvila, vjerojatno ćete ih morati zamijeniti u potpunosti. Prvo ispitajte vrlo pažljivo vanjske uvjete oko izmjenjivača topline kako bi se ograničili uzroci oštećenja!

U slučaju da dođe do zamora materijala i loma, izmijenite sve ploče i brtve - jer postoji rizik od prijeloma i zamora u svim materijalima. U slučaju korozije, sve pločice se moraju ispitati pažljivo!

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

#### 4.4.1) VIDLJIVA CURENJA

Vrste nepravilnosti	Mogući uzroci:	Popravak nepravilnosti:
Curenje	Pritisak je prevelik	Smanji pritisak do željenog radnog tlaka, koji je zadan na ploči stroja.
Curenje (Faza 1)	Nedovoljno zatezanje	Zategnite ploče od izmjenjivača topline (odlomak 5.1) – ali ne ispod minimalne dimenzije, i nikada ne zatezati kada je pločasti izmjenjivač topline pod pritiskom ili mu je temperatura preko 40 ° C. Ako izmjenjivač topline i dalje curi nastaviti s 2. fazom
Curenje (Faza2)	Oštećene i deformirane ploče Ne elastične i deformirane brtve.	Odvojite ploče iz izmjenjivača topline (odjeljak 5.1) i provjerite je su li se ploče deformirale ili oštetile. Provjerite da li su brtve elastične i da se nisu deformirale, te da li su strane koje se spajaju čiste. Zamijenite deformirane ploče i brtvila, ako ih ima, pogledajte postupak za naručivanje (odjeljak 6.1). Prije montaže vrlo pažljivo, očistite sve pločice i brtve (odjeljak 5.2). Sastavite ploče izmjenjivača topline (odjeljak 5.3) i pokrenite ga ponovno (odjeljak 4.1). Napomena!!! Čak i male nečistoće poput zrnaca pijeska mogu izazvati curenja.
Curenja (Čak i nakon stezanja izmjenjivača topline na minimum s obzirom na dimenzije).	Brtve	Odvojite ploče s izmjenjivača topline (odjeljak 5.1). Očistite pločice vrlo pažljivo (odjeljak 5.2). Zamijenite brtvila. Sastavite ploče od izmjenjivača topline (odjeljak 5.3) i pokrenite ga ponovno (odjeljak 4.1).
Curenje (Kroz odvod, rupe na brtvilu).	Oštećena brtva ili jako izgrizene ploče.	Odvojite ploče izmjenjivača topline (odjeljak 5.1). Zamijenite neispravne ploče i brtvila, ako ih ima. Sastavite ploče izmjenjivača topline (odjeljak 5.3) i pokrenite ga ponovno (odjeljak 4.1).

## 4.4.2) NEVIDLJIVA CURENJA

Tipovi nepravilnosti:	Mogući uzroci:	Popravlak nepravilnosti:
Smanjeni prijenos topline i stalni pad tlaka.	Oštećene ploče ili začepljeni kanalići ploče	Odvojite ploče od izmjenjivača (odjeljak 5.1) topline i provjerite da li su ploče oštećene. Očistite ploče vrlo pažljivo (odjeljak 5.2). Sastavite ploče izmjenjivača topline (odjeljak 5.3) i pokrenute ga ponovno (odjeljak 4.1).
Curenje. (kad se tekućine pomiješaju ).  (Faza1).	Korozija i zamor materijala	Sumnja u propuštanje može biti lokalizirana na sljedeći način: Uklonite jedan od donjih cijevnih priključaka. Zatim suprotnu stranu podložite spritisku. Ako medij i dalje ne ulazi u donju cijev - nakon što smo stabilizirali tlak - jedna ili više ploča curi. Zatvorite pločasti izmjenjivač topline (odjeljak 4.3). Odvojite ploče izmjenjivača topline (odjeljak 5.1) i provjerite ploče vrlo pažljivo. Provjerite sumnjive ploče s bojom penetrant. Provjerite neispravne ploče i brtvila, vidi postupak naručivanja (odjeljak 6.1). Prije montaže, očistite sve ploče i brtvila (odjeljak 5.2). Odvojite ploče iz izmjenjivača (odjeljak 5.3) topline i provjerite da li imaju oštećenja stavljajući jednu stranu ploče pod pritiskom. Pokrenite opet izmjenjivač topline(odjeljak 4.1).
Curenje. (kad se tekućine pomiješaju).  (Faza2).	Rupe u pločama.  Korozija ili zamor materijala	Zatvorite pločasti izmjenjivač topline odjeljak 4.3). Odvojite ploče izmjenjivača topline (odjeljak 5.1). Stavite sve pločice da se osuše. Stavite ploče u izmjenjivač topline i ponovno ih zategnite (odjeljak 5.3). Pustite da cirkulira medij u punom kapacitetu na jednoj strani ploče (svaki drugi kanal ploče ). Držite druge kanale ploče bez tlaka i bez tekućine! Zaustavite cirkulaciju medija nakon nekoliko minuta rada i otvorite izmjenjivač topline ponovno. Izbjegnite prskanje vode na suhu strane ploče! Pa pažljivo proučite ploče i vidite da li ima vlažnih područja na inače suha mjesta. Provjerite ta područja s bojom penetrant! Zamijenite neispravne ploče i brtvila, vidi postupak za naručivanje (odjeljak 6.1). Prije montaže, očistite sve ploče i brtvila (odjeljak 5.2). Odvojite ploče iz izmjenjivača (odjeljak 5.3) topline i provjerite da li imaju oštećenja stavljajući jednu stranu ploče pod tlak. Pokrenite opet izmjenjivač topline (odjeljak 4.1). Ako uređaj i dalje curi, provjerite sve pločice s bojom penetrant!

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 5) ODRŽAVANJE I ČIŠĆENJE

### 5.1) ODVAJANJE

#### 5.1.1) HLAĐENJE I SMANJENJE TLAKA

Prije otvaranja pločastog izmjenjivača topline, ona mora biti ohlađeno na temp. ispod 40 ° C (104°F), i mora se dekomprimirati! Hlađenje ne smije prijeći 10°C po minuti. Pad tlaka ne smije prelaziti 10 bara u minuti. Ako se ti standardi ne poštuju, jamstvo više neće važiti!

#### 5.1.2) ODVAJANJE SPONA SA KRAJEVA OKVIRA

Po završetku postupka u odjeljku 5.1.1, odvojite okvir, a pri tome držite dva, možda četiri dijagonalno postavljena spona sa vijcima za stezanje. Skinite ostatak vijaka.

**NAPOMENA.** Pazite da se sljedbenik ne prevrne! Otpustite ostale vijke ravnomjerno (maks. 10 mm po m, trebaju biti udaljeni), a zatim gurajte sljedbenik prema osloncu na kraju (sl. 14).

**NAPOMENA.** Kada koristite izmjenjivače topline na brodovima, sljedbenik mora biti osiguran kako bi se izbjegla opasnost tijekom kretanja broda.

#### 5.1.3) IZMJENJIVAČI TOPLINE SA GRAFOIL BRTVAMA

Kada je pločasti izmjenjivač topline opremljen grafolnim brtvama i one se odvoje, u normalnim okolnostima te brtve obično treba

zamijeniti novima. Međutim, ako izmjenjivač topline je otvoren, očišćen i održavan sa pažnjom tako da ploča ostaje nepromijenjena bez grafitnih onečišćenja, grafolne brtve se mogu opet koristiti. Maksimalni tlak, će međutim biti ponešto manji.

U slučaju zamjene ploča, brtva na ploči i sa jedne i sa druge strane također mora biti zamijenjena.

Grafol brtve uvijek treba tretirati s velikom pažnjom kako bi se izbjeglo oštećenje na površini brtve.

**NAPOMENA.** Nikad ne savijati grafol brtve!

### 5.2) ČIŠĆENJE

Sposobnost opiranja na koroziju ovisi o čistoći pločica koje se nalaze u paketu. Onečišćenja na ploči mogu se ukloniti ručno ili ČNM (čišćenjem na mjestu).

#### 5.2.1) RUČNO ČIŠĆENJE

Očistite ploče s mekom četkom i pogodnim deterdžentom (odjeljak 5.2.4). U slučaju debelih slojeva kamenca ili organskih materijala, tablice moraju se staviti u kadu sa deterdžentom (odjeljak 5.2.4).

**NAPOMENA.** Nikada nemojte koristiti čelični kist, metalni strugač ili slično.

Visokotlačni čistač se mora koristiti s oprezom - međutim, nikada s pijeskom ili drugim brusnim materijalima.

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 5.2.2) ČIŠČENJE NA MJESTU

Cirkulacijski sustavi, koji su postavljeni, smiju se čistiti prikladnim deterđentima. Ako proizvod koji mora bit očišćen iz sistema ima visoku viskoznost, kapacitet cirkulacije mora biti dovoljno velik kako bi se postigla dovoljna brzina za ispiranje proizvoda. Ako je proizvod većeg volumena, možda će biti potrebno umetanje druge pumpe. Pretpostavlja se da su onečišćenja na ploči topljiva u deterđentu koji ne djeluje agresivno na ploče i brtve.

### Primjeri čišćenja na mjestu:

- Ocijedite ostatke proizvoda.
- Isperite hladnom ili mlakom vodom.
- Pokrenite cirkulaciju otopinom tekućine za čišćenje .
- Isperite sa toplom vodom. Isperite sa toplom vodom u kojoj je dodan omekšivač.
- Isperite hladnom ili mlakom vodom.

Čišćenje se može izvršiti bez cirkulacije , jednostavnim izlivanjem otopine za čišćenje u sustav  
Nakon nekog vremena , isperite deterđent s čistom vodom.

## 5.2.3) KONTROLA ČIŠČENJA

Izmjenjivač topline mora biti otvoren za pregled u redovitim intervalima. To je potrebno posebno tijekom uhadavanja, pa sve dok ne steknete dovoljno iskustva u postupcima čišćenja. S tih inspekcija, postupno će biti moguće odrediti vrijeme cirkulacije, temperaturu i koncentraciju kemikalija.

Razlog nedovoljnog čišćenja je najčešće:

- premali kapacitet cirkulacije.
- prekratko vrijeme čišćenja.
- premalo korištenje kemikalija.
- prevelika onečišćenja na ploče.
- predugo razdoblje rada.

Ako je izmjenjivač topline neaktivan duže vremena, poželjno je da se izmjenjivač topline isprazni, zatim treba odvojiti ploče izmjenjivača i očistiti ih. Lagano stegnute ploče zajedno, i ostavite ga pokrivenog kako bi se zaštitile brtve od prljavštine i učinka svjetlosti!

## 5.2.4) DETERĐENTI

Definicija pogodnog deterđenta je kratka. Premazi na ploče moraju se ukloniti bez da oštete ploče i brtvila. Važno je da ne razgradi pasivni (zaštitni) sloj nehrđajućeg čelika - sloj pridonosi čuvanju otpornosti čelika na koroziju.

*Ne koristite otopine koje sadrže klor ili solne kiseline (HCl)!*

### PRIMJERI:

- **ULJA I MASTI** uklanjaju se vodenim emulzijama za otapanje ulja i masti, e.g. npr. BP- SUSTAV ČIŠČENJA.
- **ORGANSKI I MASNI PREMAZI** uklanjaju se sa natrijevim hidroksidom (NaOH) – maks.koncentracije 1.5% - maks. temperature 85°C (185-F). 1.5% na 3.75 litara, 30% NaOH na 100 litara vode.!
- kamenci se odstranjuju pomoću dušične kiseline (HN03) - maks. koncentracije 1,5% - maks. Temperatura od 65 °C (149 ° F). 1,5% na 1,75 l , 62% HN03 na 100 litara vode. Dušična kiselina ima važan učinak na izgradnju pasivnog zaštitnog sloja od nehrđajućeg čelika.



UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## 5.2.5) KONTROLA ČIŠĆENJA SA KEMIJSKIM TEKUČINAMA

Natrij hidroksid (NaOH) rješenje je titriran s 0,1 n i solnom kiselinom (HCl) s metil narančastom ili metil crvenom kao indikatorom . Rješenje s dušičnom kiselinom (HN03) se titrira s 0,1 n natrijevim hidroksidom (NaOH) s fenolftaleinom kao indikatorom.

Koncentracija tekućine za čišćenje u % može se izračunati iz rezultata titracije prema sljedećoj formuli::

$$\text{KONCENTRACIJA} = \frac{b \times n \times m}{a} \% \times 10$$

a = ml očišćena tekućina koje je izvađena titriranjem

b = ml titrirana tekućina korištena za promjenu boje

n = normalnost titrirane tekućine

m = molekularna težina očišćene tekućine (NaOH) molekularna težina 40 – HN03 molekularna težina 63.

Da biste mogli koristiti ispravnu količinu kemikalija za ČNM čišćenje, tekućine za čišćenje treba provjeriti neposredno prije ispiranja. Ako je koncentracija preniska, <0,5%, izmjenjivač topline vjerojatno nije čist. Ako je koncentracija previsoka, > 1%, kemijska potrošnja može se smanjiti.

UniAir

UniBraz

UniCompact

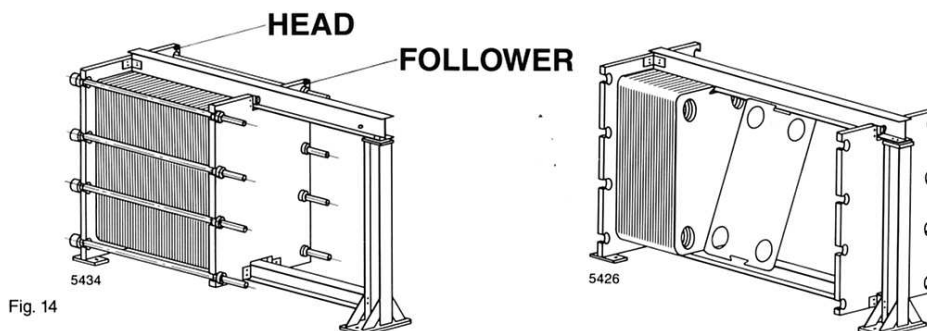
UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

## MONTAŽA



### 5.3.1) MONTAŽA

Ako su ploče odvojene od izmjenjivača, one moraju vratiti u izmjenjivač po serijskim brojevima!

Glava ima broj 1, a serijski brojevi ploča i priključka mreže ako ih ima, 2, 3, 4, 5 itd. Serijski broj je označen u gornjem desnom kutu ploče - ne zaboravite da brtvena strana mora biti nasuprot glavi. U slučaju jednog prijevoja neprehranbenih PHEs serijski broj nije utisnut na ploči.

1. Minimalna dimenzija 15% - svakih 2 sata ili u više intervala.

2. Minimalna dimenzija 7,5% - svakih 12 sati ili u više intervala. 3. Dimenzija između max. i min. dimenziju kao što je navedeno na ploči stroja, alternativno min. dimenziju.

Glava i sljedbenik moraju biti paralelno postavljeni. Stoga, stezanje mora se mjeriti na vrhu, u sredini, a na dnu na objema stranama.

### 5.3.2) UČVRŠIVAČI

Zadane minimalne i maksimalne dimenzije za stezanje su navedene na pločici stroja, koja se nalazi na glavi. Izmjenjivač topline mora biti pričvršćen po dimenziji između max. i min. dimenzije. Završno stezanje na minimalnu dimenziju se preporuča nakon jednog mjeseca rada - alternativno, odmah nakon instaliranja novog izmjenjivača topline / nove brtve. Nove brtve EPDM-su stegnute u prvom koraku:



Fig. 15

pločasti izmjenjivač topline sa grafolnim brtvama vidi odjeljak 5.1.3.

UniAir	UniBraz	UniCompact	UniGasket	UniSystem	UniTwist	UniWeld
--------	---------	------------	-----------	-----------	----------	---------

## 5.4) ZAMJENA PLOČA I BRTVILA

### 5.4.1) OBILJEŽAVANJE

Ploče su označene s kodovima materijala i referentnim brojem te šiframa za ne-ljepljive brtve, ako je potrebno, i također imaju slovo H (slika 16). Gledajući prema zabrtvljenoj strani, ploča je utvrđena, desna ploča, kada je H prema gore i lijeva ploča kada je H prema dolje.

Lijeve ploče imaju u kutu rupe za ulaz i izlaz 1 i 4, odnosno (slika 17).

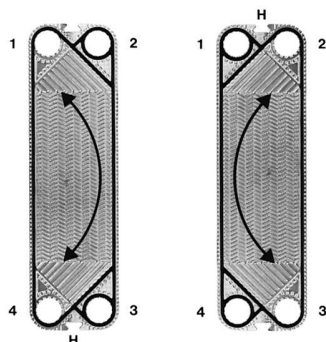
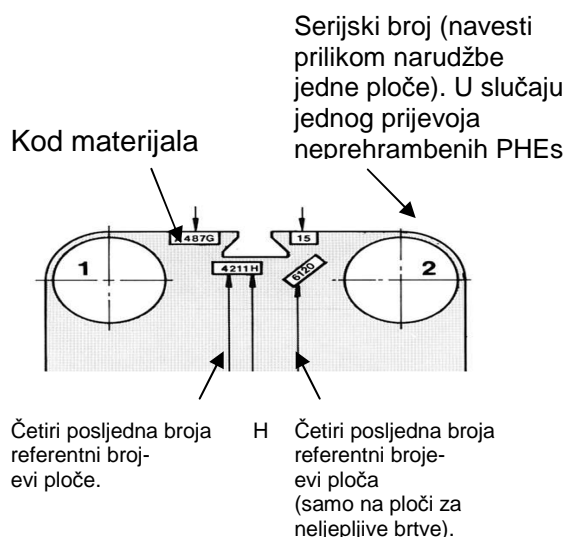


Fig. 17

Desne ploče imaju rupe za ulaz i izlaz 2 i 3,  
 H = desna ploča.

### 5.4.2) ZAMJENA PLOČA

Prije umetanja rezervne ploče upaket, mora se provjeriti da je rezervna ploča identična s onom koja je neispravna –i oznaka H, mora biti na desnoj strani.

Ako širina nove ploče nije ista kao na onim pločama koje treba zamijeniti - ili onih paketa ploča koje se proširuju, onda se one moraju ugraditi na kraju. Ako je moguće na stražnjoj strani uz mrežu, separatora ploča ili sljedbenika. Nove ploče uvijek se razlikuje od ploča koje se zamjenjuju. Dakle, nove ploče treba grupirati, ako je moguće.

Kao primjer, struja, nominalni raspon K-ploča je 483 mm. Prije je bio manji. Neispravna ploča sa 4-rupe može biti uklonjena iz paketa sa pločama bez umetanja rezervnih pločica, ako je susjedna ploča također uklonjena. Novi broj ploče će onda biti = S-2.

Ovo mijenja mjeru stezanja paketa na M1. Koji će sada biti:

$$M1 = \frac{M(S-2)}{S}$$

M = Originalna mjera za zatezanje paketa sa pločicama.

S = Originalni broj ploča u paketu

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Površina prijenosa pločastog izmjenjivača topline će se smanjiti kada se smanji broj pločica. Također će doći do povećanja gubitka tlaka, i do korozije i zamora materijala.

Vidi poglavlje 4.4 rješavanje problema. Postupak naručivanja pločica možete naći na odjeljku 6.1.

### 5.4.3) ZAMJENA LJEPLJENIH BRTVI

Prva ploča nakon glave i priključka mreže mora imati brtvu oko cijele ploče. Ove brtve su u stvari dvije "normalne" brtve prepolovljene na pola koje su zalijepljene na svim mjestima oko kanala.

Vi rebate napomenuti da su brtve ugrađene prije skidanja.

### 5.4.4) UKLANJANJE STARIH BRTVI

S PLIOBOND-om ljepljene brtve se mogu otpustiti zagrijavanjem u vodi pri 100 ° C (212 ° F).

Ploče se čiste, i premazuju, ako su uklonjene. Vidi odjeljak 5.2.4.

### 5.4.5) ČIŠĆENJE

Nove brtve i utori za brtve na ploči čiste se sa krpom uronjenoj u tekućini za odmašćivanje. Površina lijepljenja mora biti apsolutno čista - bez otisaka prstiju i sl. Kao tekućinu za odmašćivanje koristite onu koja je pokazana na dijagramu.

Alternativno, koristite:

TRIKLOROETILENE, KLOROTENE VG, ACETON, METIL ETIL KETONE ILI ETIL ACETAT.

Važno je da tekućine za odmašćivanje ispare prije nego što počnemo stavljati ljepilo. To će obično uzeti cca. 15 min. na 20°C (68°F).

Preporučljivo je da očistite površine lijepljenja brtve s finim šmirglom za papir.

### 5.4.6) LIJEPLJENJE

PLIOBOND 25, je ljepilo nitrilne gume na bazi otapala (25% tvari), stavlja se s kistom u tankom sloju na stražnoj strani brtve.



Brtve se stavljaju da se osuše na mjestu gdje je čisto i gdje nema prašine! Utori na ploči za brtve su sada obloženi tankim slojem ljepila, brtve bi sada trebalo staviti u utore. Umetanje brtve počinje na oba kraja ploče - i nastavlja se ravnim dionicama duž rubova.

Proces lijepljenja se najlakše ostvaruje polaganjem brtve i ploče na stolu – kada se brtve zacementiraju u utore ploče, ploče treba vratiti nazad. Ploče s brtvama sada su stavljene u okvir koji je stegnut lagano, za gumene brtve, npr. na najmanju dimenziju navedenoj na pločici stroja plus 0,2 mm po ploči

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Izmjenjivač topline se zagrijava na 90-100°C (194 do 212°F) pomoću vode ili pare –ova temperatura se mora zadržavati ½ - 2 sata! Tlak tekućine mora biti što više moguće niži. Na Izmjenjivaču topline za hranu, prije spajanja na granu cjevovoda/ moramo ispustiti paru, kako bi se omogućio izlaz pare koje ispušta ljepilo !

Ako ne postoji mogućnost grijanja izmjenjivača topline, on mora stajati na toplom mjestu što je duže moguće s otvorenim granama.

Vrijeme sušenja pri 20°C (68°F) treba cca. 48 sati.

Na npr. 40°C (104°F), vrijeme sušenja se smanjuje za cca. 24 sata.

Kada pare ljepila ispare, izmjenjivač topline se povezuje opet kao što je navedeno u odjeljku 5.3.

PARACLIP je brtva kojoj nije potrebno ljepilo za stavljanje. To je brtva dizajnirana s posebnim klip-ovima koje sjedaju u udubine utora za brtve na ploči.

Prilikom zamjene brtve PARACLIP, stara brtva se uklanja u potpunosti.

Prije montaže nove PARACLIP brtve, provjerite da je utor na ploči za brtve čist i slobodan od zaostalih guma, osobito u džepovima. Nove brtve mogu biti stavljene bez korištenja alata.

Prve ploča nakon glave i priključka za mrežu, koji nemaju fizičkog kontakta s proizvodom, opremljene su sa brtvama kao što je opisano u odjeljku 5.4.6.

### 5.4.7) BRTVE BEZ LJEPILA



Fig. A



Fig. B



Fig. C

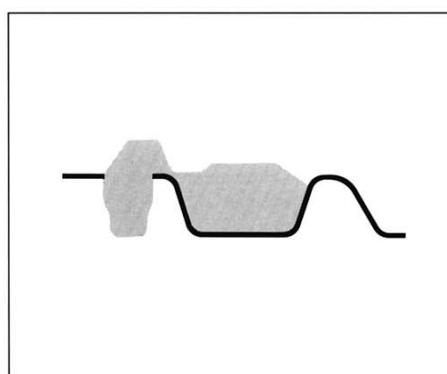


Fig. D

UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

UniSystem

UniTwist

UniWeld

Međutim, rijetko će biti potrebno promijeniti ih jer je njihova jedina svrha da ispune utore za brtve podupirajući ostatak paketa.

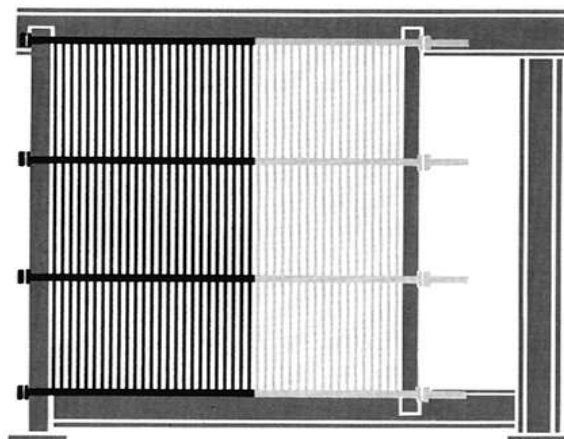
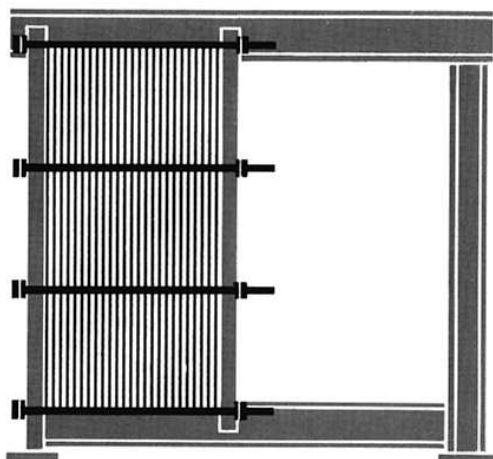
PARACLIP brtva je dostupna za izmjenjivače topline koji se koriste u prehrambenoj industriji.

Kada montirate, brtvu EPDM kvalitete treba se obrisati krpom koja je umočena u silikonsko ulje kako bi se olakšalo odvajanje od povezivanja ploče prilikom rastavljanja ploča u paketu.

## 5.5) OBNOVA

Modularna gradnja pločastog izmjenjivača topline osigurava jednostavno proširenje ili smanjenje kapaciteta.

U slučaju obnove, svi kupci moraju se izjasniti o tipu, serijskom broju i o promijenama koje žele učiniti. **UNEX Systems** ima sve relevantne podatke u datotekama i mogu odmah dostaviti prijedlog i ponudu za obnavljanje izmjenjivača.





## 6) REZERVNI DIJELOVI I PRIBORI

### 6.1) PROCEDURA ZA NARUČIVANJE

Kada naručujete ploče, navedite serijski broj ploče I tip i serijski broj izmjenjivača topline.

Serijski brojevi ploče se mogu naći u gornjem desnom kutu ploče (sl. 16) - tip i serijski broj izmjenjivača topline može se uzeti iz pločice na stroju!

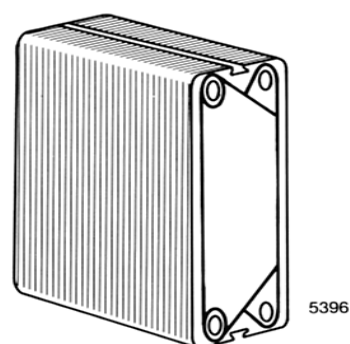
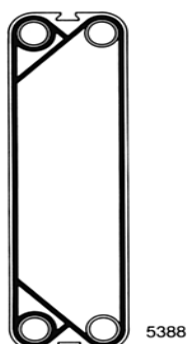
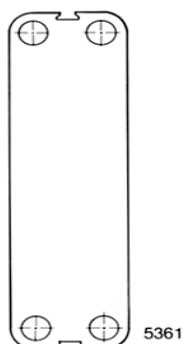
PRIMJER NARUČIVANJA: 4 ploče Sa zaljepljenim brtvama, serijski brojevi 11, 12, 13, i 14 - tip pločastog izmjenjivača topline H17 - serijski broj 19156. PRIMJER NARUČIVANJA KOMPLETNOG SETA SA PLOČAMA : 1 kompletni set ploča s lijepljenim brtvama - pločasti izmjenjivač topline tip M 107 - serijski broj 28452

KOD	SASTAV MATERIJALA	PRIJAŠNI KODOVI
A	Nehrd. čelik AISI 304	C E G J M R
B	Nehrd. čelik AISI 316	D F H K N P
S	Nehrd. čelik W 14449 (Avesta 832 SL)	
T	Titan ASTM B 265 grade 1	
X	Nehrd. čelik W 14539 (Avesta 254 SLX)	
Y	Nehrd. čelik (Avesta 254 SMO)	
Z	HASTELLOY C 276	
	Monel	U
	Cu-Al	M

PRIMJER NARUČIVANJA KOMPLETNOG SETA PLOČA ZA 1 ODJELJAK: 1 kompletni set ploča s lijepljenim brtvama za odjeljak - izmjenjivač topline tipa K 55 - serijski broj 32254.

Ploče su označene sa kodom materijala (slika 16) prikazuje kvalitetu čelika. Četiri znamenke nakon slova su UNEX-ovi unutarnji operacijski brojevi (tro-znamenasti broj i slovo). Kada znate kod materijala,

UNEX sustavi mogu potvrditi nabavu ploče.



UniAir

UniBraz

UniCompact

UniGasket

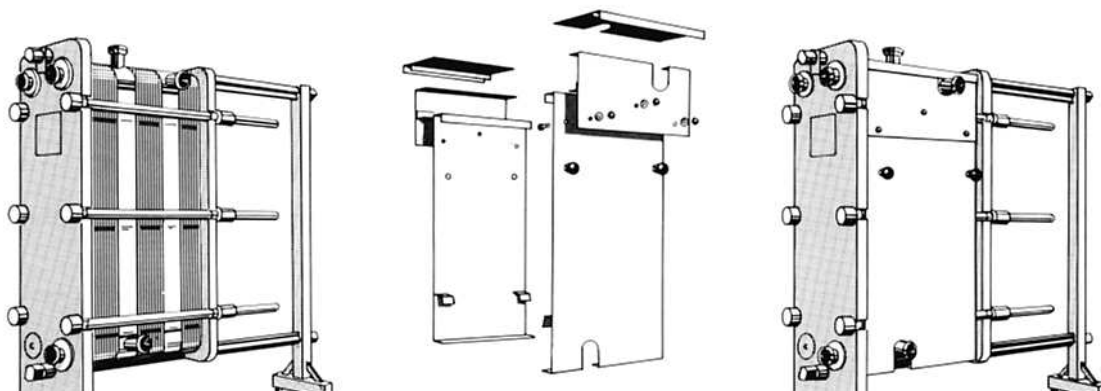
UniSystem

UniTwist

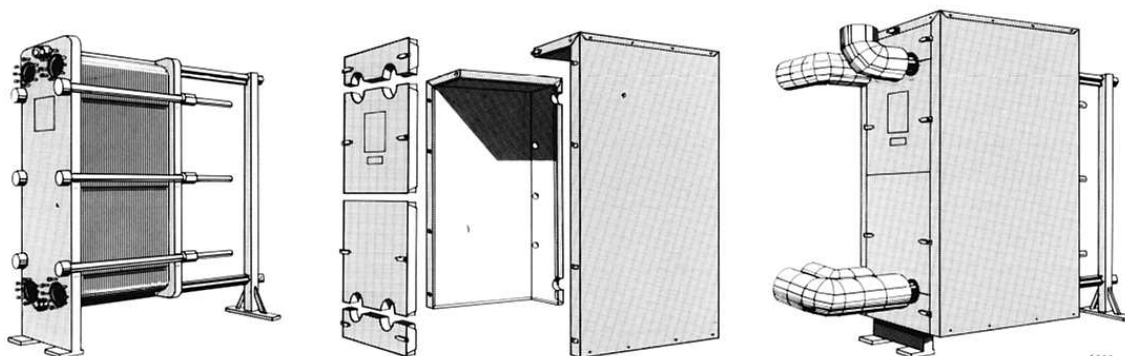
UniWeld

## 6.2 PRIBOR

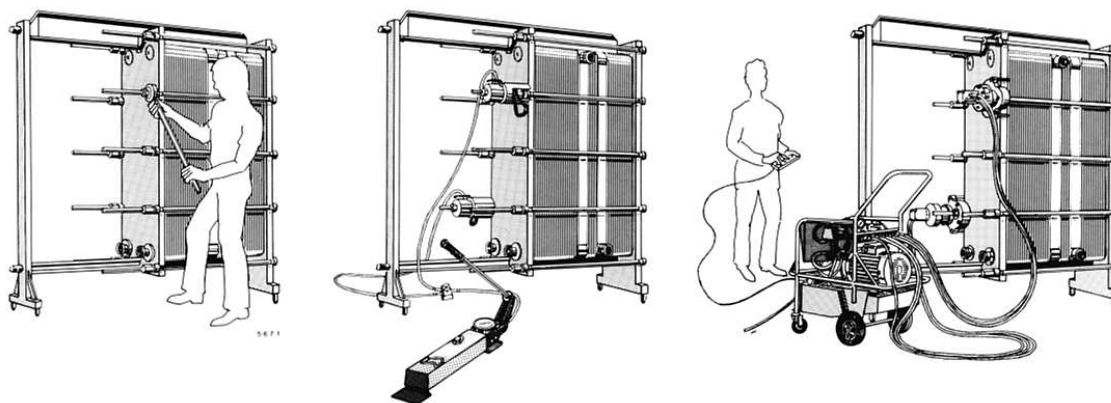
### 6.2.1) ZASLON



### 6.2.2) IZOLACIJSKA KOŠULJICA



### 6.2.3) ALATI ZA STEZANJE



*Ovo je prijevod sa njemačkog izvornika. Za pitanja, upite ili izzove ima prednost izvorni njemački jezik.*